

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات
۹۰۷

آفاتومی و فیزیولوژی گیاهی

تصاویر رنگی انتهای کتاب از مسیر پروفایل کتاب در تارنمای انتشارات
دانشگاه فردوسی مشهد به نشانی زیر نیز قابل دریافت است:

press.um.ac.ir

دکتر محمدحسن راشد محصل

استاد دانشگاه فردوسی مشهد

فریبا خرقانی

مهوش مجدی

سرشناسه:

عنوان و نام پدیدآور:

مشخصات نشر:

مشخصات ظاهری:

فروست:

شابک:

وضعیت فهرست‌نویسی:

یادداشت:

موضوع:

راشد محصل، محمدحسن، ۱۳۲۱-

آناتومی و فیزیولوژی گیاهی/ محمدحسن راشد محصل، فریبا خرقانی، مهوش مجدی.

مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات، ۱۴۰۲.

۳۲۸ ص. مصور (رنگی)، جدول، نمودار

انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ ۹۰۷.

ISBN: 978-964-386-602-0

فیبا.

کتابنامه: ص. ۲۴۵-۲۵۱. نمایه.

گیاهان -- فیزیولوژی -- راهنمای

آموزشی (عالی)

گیاهان -- فیزیولوژی

خرقانی، فریبا، ۱۳۳۷-

مجدی، مهوش، ۱۳۷۰-

دانشگاه فردوسی مشهد، انتشارات.

QK۷۱۱/۲

۵۷۱/۲

۹۵۰۷۷۲۶

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

شناسه افزوده:

رده‌بندی کنگره:

رده‌بندی دیویی:

شماره کتابشناسی ملی:

Plant physiology -- Study and teaching
(High)

Plant physiology

آناتومی و فیزیولوژی گیاهی

پدیدآورندگان: دکتر محمدحسن راشد محصل؛ فریبا خرقانی؛ مهوش مجدی

ویراستار ادبی: لیلا بخت‌آور

مشخصات: وزیری، ۲۵۰ نسخه، چاپ اول، بهار ۱۴۰۳

چاپ و صحافی: چاپخانه روزنامه قدس

بها: ۴/۳۰۰/۰۰۰ ریال

حق چاپ برای انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد محفوظ است.



انتشارات
۹۰۷

مراکز پخش:

فروشگاه و نمایشگاه کتاب پردیس: مشهد، میدان آزادی، دانشگاه فردوسی مشهد، جنب سلف یاس

تلفن: ۳۸۸۰۲۶۶۶ - ۳۸۸۳۳۷۲۷ (۰۵۱)

مؤسسه کتابیوران: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، بین روانمهر و وحید نظری، بن‌بست

گشتاسب، پلاک ۸ تلفن: ۶۶۴۸۴۷۱۵ (۰۲۱)

مؤسسه دانشیران: تهران، خیابان انقلاب، خیابان میری جاوید (اردیبهشت) نبش خیابان نظری، شماره ۱۴۲

تلفکس: ۶۶۴۰۰۲۲۰ - ۶۶۴۰۰۱۴۴ (۰۲۱)

<http://press.um.ac.ir>

Email: press@um.ac.ir

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	۹
فصل ۱. ساختمان سلول.....	۱۱
سلول	۱۱
غشاء سلول	۱۶
سیتوپلاسم و اندامک‌ها	۱۹
میتوکندری‌ها	۲۰
پلاستیدها	۲۱
دیکتیوزوم‌ها	۲۳
ریبوزوم‌ها	۲۵
شبکه آندوپلاسمی	۲۵
میکروتوبول‌ها	۲۵
میکروبادی‌ها	۲۶
بخش‌های غیرپروتوپلاسمی سلول	۲۷
واکوئل	۲۷
بلورهای معدنی	۲۸
هسته	۲۹
غشاء پلاسمایی	۳۰
فصل ۲. بافت‌های گیاهی.....	۳۳
بافت‌های مرستمی	۳۴
بافت‌های پاراتشیمی	۳۸
بافت پاراتشیم ساده (فاقد کلروفیل)	۳۹
پاراتشیم ذخیره‌ای	۳۹
پاراتشیم کلروفیلی (کلراتشیم)	۴۱
بافت‌های استحکامی	۴۲
کلاتشیم	۴۲
اسکلراتشیم	۴۴

۴۹	..... بافت محافظ
۴۹	..... بافت اپیدرم (بشره)
۶۳	..... پریدرم
۶۹	..... بافت هادی
۷۸	..... بافت ترشحي
۷۸	..... بافت‌های ترشحي شيرابه‌ای
۷۸	..... غدد ترشحي
۷۹	..... سلول‌های منفرد ترشحي
۷۹	..... سلول‌های مجتمع ترشحي
۷۹	..... کرک‌های ترشحي

فصل ۳. ساختار اندام‌ها در نهان‌دانگان ۸۳

۸۳	..... ریشه
۸۴	..... ساختمان داخلی ریشه در نهان‌دانگان دولپه
۹۰	..... ساختمان نخستین ریشه در نهان‌دانگان تک‌لپه
۹۲	..... ساقه
۹۵	..... منشأ قسمت‌های مختلف ساقه
۹۶	..... ساختمان داخلی ساقه در نهان‌دانگان دولپه
۱۰۲	..... ساختمان داخلی ساقه در نهان‌دانگان تک‌لپه
۱۰۵	..... تشکيلات پسين در نهان‌دانگان
۱۰۶	..... تشکيلات پسين در ریشه
۱۰۶	..... تغييرات ساختمان پسين در ساقه نهان‌دانگان دولپه
۱۰۸	..... ساختمان‌های پسين غير معمول در ساقه نهان‌دانگان تک‌لپه
۱۱۳	..... چگونگی انتقال دسته‌جات آوندی از ریشه به ساقه
۱۱۴	..... برگ
۱۱۵	..... ساختار برگ
۱۱۵	..... ساختمان داخلی برگ در نهان‌دانگان دولپه
۱۱۷	..... ساختار برگ در نهان‌دانگان تک‌لپه
۱۲۴	..... ساختار تشریحی گل
۱۲۹	..... استیل در گیاهان
۱۲۹	..... پروتواستیل
۱۳۰	..... سایفونواستیل

آرایش دسته‌جات آوندی ۱۳۲

فصل ۴. ساختار اندام‌ها در بازدانگان ۱۳۷

ساختمان نخستین ریشه ۱۳۷

ساختمان پسین ریشه ۱۳۷

ساختمان نخستین ساقه ۱۳۸

ساختمان پسین ساقه ۱۳۸

ساختار برگ در بازدانگان ۱۳۹

اپیدرم و هیپودرم ۱۳۹

بافت میانی (مزوفیل) ۱۳۹

بافت مرکزی و هادی (رگبرگ‌ها) ۱۳۹

فصل ۵. ساختار اندام‌ها در نهانزادان آوندی ۱۴۵

ساختمان ریشه ۱۴۵

ساختمان ساقه (دمبرگ) ۱۴۶

ساختمان ریزوم ۱۴۶

ساختمان برگ ۱۴۷

ساختمان گل ۱۴۸

فصل ۶. تنفس ۱۵۱

فرآیند کلی تنفس ۱۵۴

فسفوریلاسیون ۱۵۴

شکافتن مولکول قند ۱۵۵

تشکیل اسیدپیروویک ۱۵۵

تنفس بی‌هوازی ۱۵۷

تنفس هوازی ۱۵۸

ورود کربن در چرخه آلی ۱۵۸

چرخه تنفسی اسید آلی ۱۵۹

مراحل نهایی اکسیداسیون - انتقال الکترون ۱۶۰

مسیر دیگر تنفس ۱۶۳

تنفس و ساخت مولکول‌های آلی ۱۶۴

تنفس و ریزساختار سلول ۱۶۶

۱۶۶	تنفس و محیط
۱۶۶	آب کشیدگی
۱۶۷	دما
۱۶۷	غذا
۱۶۷	اکسیژن و دی‌اکسید کربن
۱۶۸	خلاصه تنفس

۱۶۹	فصل ۷. فتوسنتز
۱۷۰	فرآورده‌های فتوسنتز
۱۷۰	اکسیژن
۱۷۰	قند
۱۷۱	اکسیژن حاصل از آب
۱۷۱	واکنش‌های نوری و تاریکی
۱۷۲	تفکیک واکنش‌های فتوسنتزی
۱۷۲	کلروپلاست، جایگاه فتوسنتز
۱۷۳	نور، انرژی مورد استفاده در فتوسنتز
۱۷۳	ماهیت نور
۱۷۳	جذب انرژی نوری
۱۷۷	تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی
۱۸۰	تفکیک رنگ‌دانه سیستم‌ها
۱۸۰	واکنش‌های روشنایی و تاریکی فتوسنتز
۱۸۱	واکنش‌های روشنایی فتوسنتز
۱۸۱	واکنش‌های تاریکی فتوسنتز
۱۸۲	احیاء کربن دی‌اکسید و تشکیل مواد قندی

۱۸۹	فصل ۸. خاک و تغذیه مواد معدنی
۱۸۹	تشکیل خاک
۱۹۰	آب خاک و مواد محلول در آن
۱۹۲	اسیدبته خاک
۱۹۲	هوای موجود در خاک
۱۹۳	موجودات زنده خاک
۱۹۳	مواد معدنی لازم برای گیاه

عناصر پُر مصرف ۱۹۴
عناصر کم مصرف ۱۹۶

فصل ۹. تفرق، جذب و انتقال مواد ۱۹۹

فرآیند تفرق ۲۰۰
مقدار آب تفرق یافته ۲۰۱
عوامل مؤثر در تفرق ۲۰۱
فرآیند تعریق ۲۰۳
فرآیندهای مؤثر در بالا رفتن آب (صعود شیره خام) ۲۰۴
تبخیر ۲۰۴
آبنوشی ۲۰۴
نیروهای اسمزی ۲۰۵
تداوم جریان آب و جاذبه مولکولی ۲۰۵
خلاصه تئوری کشش ناشی از تفرق ۲۰۵
جذب ۲۰۶
جذب آب ۲۰۶
سازوکار جذب ۲۰۶
عوامل مؤثر در جذب ۲۰۶
طبقه‌بندی گیاهان بر اساس نیازهای آبی ۲۰۸
جذب مواد محلول ۲۰۹
جذب فعال ۲۰۹
فرضیه حامل ۲۱۰
هدایت ۲۱۰
انتشار و جریان سیتوپلاسمی ۲۱۱
هدایت در آوندهای آبکشی ۲۱۱
انتقال جانبی ۲۱۱
هدایت در آوندهای چوبی ۲۱۲

فصل ۱۰. هورمون‌ها و مواد تنظیم‌کننده رشدی ۲۱۵

اکسین‌ها ۲۱۶
ماهیت شیمیایی اکسین‌ها ۲۱۶
نقش اکسین‌ها ۲۱۷

۲۲۴	انتقال اکسین در گیاهان
۲۲۵	جیبرلین ها
۲۲۶	شیمی جیبرلین ها
۲۲۶	نقش جیبرلین ها
۲۳۰	ساخت و انتقال جیبرلین ها
۲۳۱	سیتوکنین ها
۲۳۱	نقش سیتوکنین ها
۲۳۵	محل ساخت سیتوکنین ها
۲۳۵	اسیدآبسیزیک
۲۳۵	نقش اسیدآبسیزیک
۲۳۸	اتیلن
۲۳۹	اثرات اتیلن
۲۴۱	مواد دیگر مشابه هورمون در گیاهان
۲۴۱	سازوکار عمل هورمون ها
۲۴۱	اثر متقابل بین هورمون ها
۲۴۳	ویتامین ها
۲۴۵	منابع
۲۵۱	نمایه
۲۵۷	پیوست رنگی

پیشگفتار

سال‌ها از گسترش رشته‌های مهندسی کشاورزی در دانشگاه‌های کشور می‌گذرد و این رشته در شاخه‌های مختلف زراعت، اصلاح نباتات، گیاه‌پزشکی، بیوتکنولوژی و سایر رشته‌های ذی‌ربط پیشرفت‌های چشمگیری داشته و در مقاطع کارشناسی تا دکتری، جایگاه خود را در میان سایر گرایش‌ها تثبیت نموده است. در سال‌های اخیر تألیفات و ترجمه‌های بسیاری در زمینه‌های مختلف این رشته‌ها نگارش یافته است که تلاش پدیدآورندگان آنان شایسته تقدیر است. در نگاهی اجمالی چنین به نظر می‌رسد که اکثر نگارندگان کتاب‌های حوزه گیاه‌شناسی که اساس کشاورزی به شمار می‌آیند، از دیدگاه کلاسیک به گیاه‌شناسی نگریسته‌اند و جای خالی تألیفی که مباحث بنیادی را در ارتباط با مسائل نوین روز مورد توجه قرار دهد و بتواند نیاز دانشجویان را پاسخ گوید، به چشم نمی‌خورد. کتاب حاضر در جهت پاسخ به نیاز دانشجویان مقطع کارشناسی رشته‌های مختلف دانشکده کشاورزی تهیه شده است و مبتنی بر مباحث آناتومی و فیزیولوژی گیاهی است که می‌تواند مورد استفاده دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی نیز قرار گیرد.

آناتومی ساختمان داخلی اندام‌های گیاهی را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد و بدیهی است شناخت آناتومی یا ساختار تشریحی گیاهان می‌تواند راهگشای نکات بسیاری در ارتباط با شناسایی آنان، به‌ویژه جهت کاربرد سموم، نرمی و سختی بافت‌ها، اندازه سلول‌های گیاهی و روزنه‌ها باشد؛ استفاده از روش‌های میکروسکوپی و میکرومتر چشمی در تهیه مقاطع و اندازه‌گیری آنان در این رابطه نقش اساسی دارند.

فیزیولوژی یا شناخت وظایف اندام‌ها و چگونگی سوخت‌وساز گیاهان برای تبیین رفتار آنان لازم است. گیاهان، زیربنای اصلی کشاورزی هستند و از جنبه‌های مختلف ایجاب می‌کند که شرایط مناسبی برای رشد بهتر این موجودات فراهم آوریم؛ از این رو باید سعی بر این باشد تا آنجا که امکان دارد، خواسته‌های گیاهان را شناخته و شرایط لازم را به این منظور مهیا کنیم. روش‌های مدیریتی سبب می‌شود گیاهان در آن شرایط تغییر حاصل کرده و با توجه به واکنش گیاه به روش‌های مختلف مدیریتی، روش مطلوب را انتخاب کنیم.

کتاب حاضر مشتمل بر ۱۰ بخش است که ۵ بخش اول آن در ارتباط با آناتومی و ۵ بخش بعدی به فیزیولوژی گیاهی مربوط است. در ۵ بخش اول، ابتدا ساختمان سلول و قسمت‌های مختلف آن بررسی شده است؛ تعدادی از سلول‌های مشابه و گاهی نامشابه که عهده‌دار عملی کلی‌تر در گیاهان هستند، بافت را ایجاد می‌کنند. بافت‌های مختلف گیاهی در بخش دوم کتاب مورد بحث قرار گرفته است. مجموعه بافت‌های مختلف دربردارنده وظایف متعدد، یعنی اندام‌ها هستند. اندام‌های عمده گیاهی شامل: ریشه، ساقه، برگ و گل موضوع

مورد بحث در بخش سوم است. سه بخش اول کتاب مربوط به ساختمان گیاهان گل دار نهان دانه است؛ ساختمان گیاهان گل دار باز دانه و گیاهان نهان زاد آوندی که با گیاهان گل دار نهان دانه تفاوت دارند، به ترتیب در بخش های چهارم و پنجم کتاب آورده شده است.

پنج بخش دوم کتاب، یعنی بخش های ششم تا دهم به فیزیولوژی گیاهی اختصاص دارد. تنفس و فرآیندهای مرتبط با آن، تنفس هوازی و بی هوازی در بخش ششم، فتوسنتز و فرآورده های آن، واکنش های نوری و تاریکی و احیاء کربن دی اکسید و تشکیل مواد قندی در بخش هفتم بحث شده است. در بخش هشتم به خاک و چگونگی استفاده از مواد مصرفی خاک پرداخته شده است. فرآیند تعرق یعنی دفع آب به صورت بخار از گیاه و عوامل مؤثر در تعرق و نیز فرآیند تعریق یعنی دفع آب به صورت مایع از گیاه در بخش نهم آورده شده است. در نهایت در بخش دهم به هورمون های اصلی گیاهی مانند: اکسین ها، جیبرلین ها، سیتوکینین ها، آبسزیک اسید و اتیلن اشاره شده است.

بدیهی است هر کتاب ممکن است کاستی هایی داشته باشد، خوانندگان از کاستی ها چشم پوشی نکنند و موجب خوشحالی نگارندگان خواهد بود که پاسخ مناسب را داده یا در صورت لزوم در چاپ های بعدی موارد را لحاظ کنند. با امید به اینکه نسل جوان و پژوهشگر حوزه کشاورزی از مباحث مطرح شده در جهت کاربرد گیاهان برای بهبود شرایط زندگی انسان ها استفاده کنند.

راشد محصل - خرقانی - مجدی